

基礎学力調査問題 [化学基礎・化学] (その1)

(2025— 推 I)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

1

次の文章の ア ～ ケ に適切な語を入れ、文章を完成せよ。

すべての原子の中心には、ア の電荷をもつ原子核が存在し、原子核の周囲は、イ の電荷をもつ電子が取り巻いている。また、原子核は、ア の電荷をもつ ウ と、電荷をもたない エ からなる。原子に含まれる ウ の数は、原子の種類ごとに決まっており、この ウ の数を、その原子の オ という。ウ と エ の数の和を カ といい、オ が同じ原子であっても、エ の数が異なるために カ の異なる原子どうしを、互いに キ という。また、キ には原子核が不安定で、粒子や電磁波を放出して別の原子核に変わるものがある。このような キ を ク という。ク がもとの半分の量になるのに要する時間を ケ という。

2

次の(1)～(4)の問いに答えよ。ただし、必要ならば窒素 N の原子量は 14 を用いよ。なお、体積の単位リットルは L で表すものとする。

- (1) メタン CH_4 が酸素とともに燃焼した場合、二酸化炭素と水が生成される。この反応の化学反応式を記せ。
- (2) 0.20 mol/L の硫酸水溶液 300 mL と 0.50 mol/L の硫酸水溶液 200 mL を混合した水溶液の体積が 500 mL であったとする。この水溶液のモル濃度を小数第二位まで記せ。
- (3) 0.0010 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液の pH を整数で記せ。
- (4) 27°C , $1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$ の窒素 10.0 L の物質量を小数第二位まで記せ。必要ならば四捨五入を用いよ。ただし、気体定数は $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$ とする。

基礎学力調査問題 [化学基礎・化学] (その2)

(2025— 推 I)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

3

次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

多くの物質は通常低温で固体であり、温度を上昇させると液体を経て、最終的には気体に変化する。温度が低い状態では、熱運動は穏やかであり、相対的に粒子間にはたらく力が強いので、粒子は特定の場所にとどまっている。この状態が固体である。固体に熱を加えていくと、粒子の熱運動がしだいに活発になり、粒子の規則正しい配置が乱れて液体になる。さらに熱を加えると、熱運動が粒子間の力を振り切って、粒子は自由な運動をするようになる。この状態が気体である。つまり、①固体から液体に変化する温度及び②液体から気体に変化する温度は、粒子間の力の強さを反映するといえる。

- (1) 下線部①、②の名称を記せ。また、その時の状態変化を何と呼ぶか。
- (2) 物質の三態間の変化には、上記文章に示したもの以外にも、固体から液体を経ずに直接気体に変化するものがある。この変化を何と呼ぶか。
- (3) (2)の状態変化を起こす物質の例を2つあげよ。
- (4) フッ化水素における、上記文章中の下線部②で表される温度は 19.5°C で、分子量が同程度の水素の -253°C 、フッ素の -188°C よりも高い。この理由を説明せよ。

4

次の文章を読み、(1)と(2)の問いに答えよ。

カルシウムは水と反応すると ア と水素を生成する。① ア の水溶液に二酸化炭素を通じると イ の白色沈殿を生じる。さらに過剰の二酸化炭素を通じ続けると イ は ウ となる。② イ を塩酸と反応させると エ と水と二酸化炭素となる。イ を熱分解すると オ と二酸化炭素が生成する。オ は水と反応すると ア となる。

- (1) ア ～ オ に入る物質の名称と化学式を記せ。
- (2) 下線部①、②について、化学反応式を記せ。

基礎学力調査問題 [化学基礎・化学] (その3)

(2025ー 推 I)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

5

次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

炭素原子間に二重結合を 1 個もつ鎖式不飽和炭化水素を **ア** といい、分子中の炭素数を n ($n \geq 2$) とすると、分子式が一般式 **イ** で表される。二重結合は反応性が高く、二重結合を形成する 2 つの結合のうちの 1 つが開いて、そこに他の原子や原子団が結合する。このような反応を **ウ** という。例えば、炭素数が 2 個の **ア** に、①触媒を用いて水素を反応させると化合物 A が、炭素数が 2 個の **ア** に臭素を反応させると、化合物 B が生成する。また、**ア** は、適当な条件で触媒を作用させると、次々と **ウ** を起こして多数の分子が長く鎖状に結合する。このような反応を **エ** といい、炭素数の 2 個の **ア** が **エ** してできた生成物は **オ** と呼ばれ、合成樹脂として様々な用途に用いられる。

- (1) **ア** ～ **オ** に適切な語または化学式を入れ、文章を完成せよ。
- (2) 化合物 A と化合物 B の構造式と名称をそれぞれ記せ。
- (3) 下線部①について、触媒として用いられる金属の名称を 1 つ記せ。
- (4) 下線部②について、この反応は二重結合の検出に利用することができる。臭素水を用いた場合の溶液の変化を記せ。

解答用紙 [化学基礎・化学]

1

ア		イ		ウ		エ		オ	
カ		キ		ク		ケ			

2

(1)	→									
(2)	mol/L			(3)				(4)	mol	

3

(1)	①	名称	状態変化	②	名称	状態変化
(2)			(3)			
(4)						

4

(1)	ア	名称	化学式	イ	名称	化学式
	ウ	名称	化学式	エ	名称	化学式
	オ	名称	化学式			
(2)	①	→				
	②	→				

5

(1)	ア		イ		ウ	
	エ		オ			
(2)	A	構造式	B	構造式	(3)	
		名称		名称	(4)	

解答例

2025
推 I

受験
番号

解答用紙 [化学基礎・化学]

1	ア	正	イ	負	ウ	陽子	エ	中性子	オ	原子番号
	カ	質量数	キ	同位体	ク	放射性同位体	ケ	半減期		

2	(1)	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$								
	(2)	0.32	mol/L	(3)	11	(4)	0.40	mol		

3	(1)	①	名称 融点	状態変化 融解	②	名称 沸点	状態変化 沸騰
	(2)	昇華			(3)	ヨウ素, 二酸化炭素, ナフタレンなど	
	(4)	フッ化水素は、水素とフッ素が異なる電気陰性度をもつため極性分子である。一方で水素やフッ素は同種原子からなる分子なので、無極性分子（非極性分子）である。極性分子の方が無極性分子に比べて分子間力が強いので、沸点がより高くなる。					

4	(1)	ア	名称 水酸化カルシウム	化学式 Ca(OH)_2	イ	名称 炭酸カルシウム	化学式 CaCO_3	
		ウ	名称 炭酸水素カルシウム	化学式 $\text{Ca(HCO}_3)_2$	エ	名称 塩化カルシウム	化学式 CaCl_2	
		オ	名称 酸化カルシウム	化学式 CaO				
	(2)	①	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$					
		②	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$					

5	(1)	ア	アルケン	イ	C_nH_{2n}	ウ	付加反応
		エ	付加重合	オ	ポリエチレン		
	(2)	A	構造式 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ 名称 エタン	B	構造式 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{Br} & \text{Br} \end{array}$ 名称 1,2-ジブロモエタン	(3)	白金, ニッケルなど
					(4)	赤褐色の臭素水が無色の溶液になる。	